

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-149115

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl. G09G 3/34
G02B 5/20
G02F 1/167
G09G 3/20

(21)Application number : 2001-233811

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 01.08.2001

(72)Inventor : INOUE SATOSHI

(30)Priority

Priority number : 2000263565

Priority date : 31.08.2000

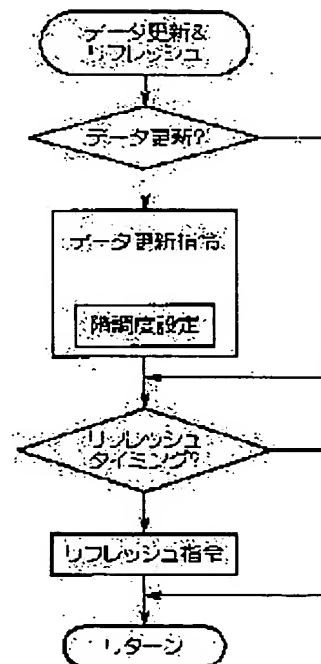
Priority country : JP

(54) DISPLAY UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To propose a method for driving an active matrix type EPD(Electro Phoretic Display) which does not require high driving voltage and does not cause incorrect rewriting in a display unit using electrophoretic ink.

SOLUTION: In the case display contents are changed, the contents which have been displayed are erased over the whole display area, and new display contents are written thereafter. To be more precise, after making electrical potential of all pixel electrodes identical, the contents which have been displayed are erased over the whole display area, and the new display contents are written thereafter by applying voltage between the common electrode and the pixel electrode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3719172

[Date of registration]

16.09.2005

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-149115
(P2002-149115A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコト* (参考)
G 0 9 G 3/34		C 0 9 G 3/34	C 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20	1 0 1	C 0 2 B 5/20	1 0 1 5 C 0 8 0
G 0 2 F 1/167		G 0 2 F 1/167	
G 0 9 G 3/20	6 2 0	G 0 9 G 3/20	6 2 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-233811(P2001-233811)
(22) 出願日 平成13年8月1日 (2001.8.1)
(31) 優先権主張番号 特願2000-263565(P2000-263565)
(32) 優先日 平成12年8月31日 (2000.8.31)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

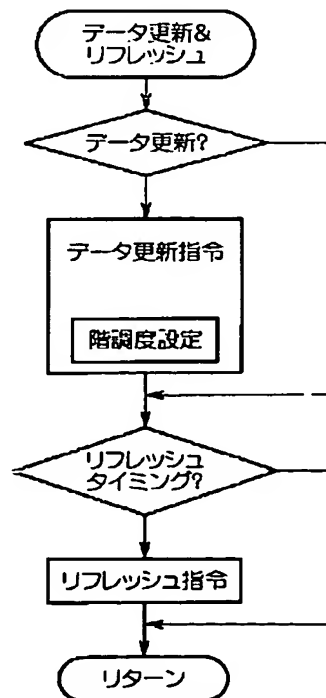
(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72) 発明者 井上 聡
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(74) 代理人 100089037
弁理士 渡邊 隆 (外2名)
Fターム(参考) 2H048 BA47 BA62 BA64 BB02
5C080 AA13 BB05 EE29 FF11 FF12
JJ02 JJ06 JJ07

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 電子インクを用いた表示装置において、駆動電圧を必要以上に高くせず、また誤書き換えを生じることのないアクティブマトリックス型EPDの駆動方法を提案する。

【解決手段】 表示内容の変更を行う際にそれまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去し、その後新たな表示内容の書き換えを行う。具体的には、画素電極を全て同じ電位にした上で、共通電極と画素電極間に電圧を印加することにより、それまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去し、その後新たな表示内容の書き換えを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示パターン毎或いはドット毎に独立である複数の画素電極と、各画素電極に接続されたスイッチング素子を含むアクティブ素子基板と、表示領域全体で共通となる共通電極を含む対向基板間に、帯電粒子を分散させた液体を封入し、前記共通電極と前記画素電極間に電圧を印加することにより、印加電圧の極性に応じて前記帯電粒子を移動させ表示を行う表示装置において、表示内容の変更を行う際は、それまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去し、その後新たな表示内容の書き込みを行うことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の表示装置において、前記共通電極にはそれまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去する場合と、その後新たな表示内容の書き込みを行う場合とで異なる電圧を印加することを特徴とする表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の表示装置において、前記共通電極や前記画素電極に印可する電圧は、夫々20V以下であることを特徴とする表示装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の表示装置において、前記共通電極や前記画素電極に印可する電圧は、夫々15V以下であることを特徴とする表示装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の表示装置において、前記共通電極や前記画素電極に印可する電圧は、夫々10V以下であることを特徴とする表示装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかに記載の表示装置において、前記帯電粒子を分散させた液体はマイクロカプセル中に充填されていることを特徴とする表示装置。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれかに記載の表示装置において、前記各画素電極に接続されたスイッチング素子は薄膜トランジスタであることを特徴とするアクティブマトリックス型表示装置。

【請求項8】 請求項7記載の表示装置において、前記薄膜トランジスタは低温プロセスpolysiliconであることを特徴とする表示装置。

【請求項9】 請求項7記載の表示装置において、前記薄膜トランジスタはチャネル部が少なくとも有機膜で形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項10】 請求項1乃至9のいずれかに記載の表示装置において、表示内容の変更を行う際は、前記画素電極を全て共通電位にすると共に、前記画素電極と前記共通電極間に電圧を印加して、それまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去することを特徴とする表示装置。

【請求項11】 請求項10記載の表示装置において、新たな表示内容の書き込みを行う際には、前記共通電極の電位の絶対値を、前記画素電極の電位の絶対値より低

く設定することを特徴とする表示装置。

【請求項12】 請求項1乃至11のいずれかに記載の表示装置において、表示の際基調となる色は、前記共通電極の電位の絶対値を、前記画素電極の電位の絶対値より高くした時に表示される色であることを特徴とする表示装置。

【請求項13】 請求項1乃至12のいずれかに記載の表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置に係り、とくに、電気泳動(electrophoresis)現象を利用した、電子インク(electrophoretic ink)と呼ばれる表示素材を用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液体中に分散した帯電粒子が電界印加により泳動する現象、電気泳動現象は従来から良く知られている。この現象の応用として、染料で着色した分散液に帯電した顔料微粒子を分散させ、これを一對の電極間に挟んで電界を加えると、帯電粒子はどちらか一方の電極に引き付けられることが知られており、これで表示体を実現しようとする試みがなされてきた。(特許第900963号)ここで、染料で着色した分散液に帯電粒子を分散させたものを電子インク(Electrophoretic Ink)、これを用いた表示体をEPD(Electrophoretic Display)と呼んでいる。

【0003】帯電粒子には、その核として例えばTiO₂(ルチル構造)が、またこの核を取り巻く被覆層として例えばポリエチレンが用いられる。溶媒としては、例えば四塩化エチレンとイソパラフィンにアントラキシン系染料を溶解した溶液が用いられる。帯電粒子と溶媒は互いに異なる色を有しており、例えば帯電粒子は白色で、溶媒は青色、赤色、緑色、又は黒色等である。電極は少なくとも一方を透明電極とする。

【0004】この電子インクに外部から電界を印加すると、帯電粒子が負に帯電している場合、電界の方向とは逆の方向に移動する。これにより、電子インクを見る一方の面、すなわち表示面は溶媒の色か帯電粒子の色のどちらかに着色されたかの如く見える。従って、各画素面積内に位置する電子インクの帯電粒子の移動を画素毎に制御することで、表示面に表示情報を表現することが可能となる。

【0005】溶媒と帯電粒子はその比重がほぼ等しくなるように設定されているので、電界消失後も帯電粒子は電界印加時の位置を比較的長時間(例えば数分〜20分位)、保持することができる。その為表示体に応用した場合、低消費電力化が期待できる。また、視野角がほぼ±90度と極めて広く、コントラストも高い。これに加

え、EPDでは、観測者は結果として顔料或いは染料の色を見ることになるが、これは例えば透過型の液晶表示装置において、バックライトである蛍光管の光を見ているのと異なり、目に優しい色合いを実現できる。更に電子インクは液晶に比べて安価であり、またバックライトが不要であること等から、低コスト化も可能となる。

【0006】ところが実際には、EPDは前記顔料微粒子の凝集などにより信頼性が確保できず、長い間実用化できずにいた。しかし近年、電子インクをマイクロカプセル内に充填することで信頼性を向上できるが明らかになり、EPDが一躍脚光を浴びるようになった。

【0007】この電子インクをマイクロカプセル内に重点した具体的な表示体としては、論文「"44. 3L: A Printed and Rollable Bistable Electronic Display", P. Drzaic et al., SID 98 DIGEST 1131」、及び、「"53. 3: Microencapsulated Electrophoretic Rewritable Sheet", H. Kawai et al., SID 99 DIGEST 1102」が知られている。

【0008】前者は、ポリエステルフィルム上に、透明導体板、カプセル化した電子インク層、パターン化したシルバー又はグラファイトの導体層、及び絶縁フィルム層をこの順に順次印刷する。次にパターン化した導通層のアドレスを指定する為に、絶縁フィルム層にホールを開口し、リードラインを設けて可撓性のある表示体を提案している。また後者は、マイクロカプセル化した電子インクを使って電気泳動に拠る書換え可能なシート及びこのシート上への書き込み方法を提案している。また、この電子インクを、低温poly-Si TFTなどで形成したアクティブマトリクス型素子のアレイ上にコーティングすることにより、目に優しく低消費電力化を図った表示装置を提供することが可能となる。図1は、表示装置における画素部の断面構造を示す。同図の様に基板111上に対向基板112が貼り付けられており、この対向基板112には共通電極113が形成されている。この共通電極113と画素電極114との間に電子インク層115が積層される。この画素電極114は、TFT116のドレイン電極117と直列に接続されており、このTFT116はスイッチの役割を果たしている。なお、この場合共通電極113と画素電極114の少なくともどちらか一方は透明電極からなり、透明電極側が表示面となる。

【0009】TFT116は、下地絶縁膜118上に形成されたソース層119、チャンネル120、およびドレイン層121、これらの上に形成されたゲート絶縁膜122、このゲート絶縁膜上に形成されたゲート電極123、ソース層119上に形成されたソース電極124、及びドレイン層121上に形成されたドレイン電極

117を有する。これらのTFT116はさらに絶縁膜125及び絶縁膜126に順次覆われている。

【0010】電子インク層115は、図2に示す如く、光透過性を有する透明なバインダ211と、このバインダ211の内部に均一に且つ固定状態で分散させた複数のマイクロカプセル212とにより構成される。電子インク層115の厚さはマイクロカプセル212の外径（直径）の1.5～2倍程度である。バインダ211の材料はシリコン樹脂等が用いられる。マイクロカプセル212は、中空で球状の光透過性を有するカプセル本体213を有する。このカプセル本体213の内部には、液体（溶媒）214が充填されており、この液体214に、負に帯電させた複数の帯電粒子215が分散されている。各帯電粒子215は、核216と、この核を被覆する被覆層217とで構成される。帯電粒子215及び液体214はそれらの色が相互に異なるように設定されている。一例として、帯電粒子215は白色で、液体214の色は青、赤、緑、又は黒といった具合である。各マイクロカプセル212において、液体214と帯電粒子215の比重は互いにほぼ等しい値に設定されている。

【0011】この状態でマイクロカプセル212に外部から電界が印加されると、帯電粒子215はマイクロカプセル212の内部で、前記電界の方向とは反対方向に移動する。この結果、いまの表示面が図1の上側面（すなわち対向基板側の面）であるとする、帯電粒子215が図1において上側に移動した場合、液体214の色（例えば青、赤、緑、又は黒）を背景として浮き出る帯電粒子215の色（例えば白）が見えることになる（図2（B）参照）。反対に、電界印加に伴って帯電粒子215が図1において下側に移動した場合、液体214の色（例えば青、赤、緑、又は黒）のみが見えることになる（図2（C）参照）。電界印加により、その電界方向とは反対方向に移動させられた帯電粒子215は、その比重が液体214とほぼ同じであるので、電界を消失させた後もその位置に長い時間留まろうとする。即ち、表示面に現れた帯電粒子215又は液体214の色は暫くの間（数分から数十分）保持され、メモリ性を有することになる。従って電界の印加を画素毎に制御することで、その印加パターンに沿った情報が表示されることになるが、その情報も比較的長時間保持される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した様な、電子インクとアクティブマトリクス型素子のアレイを組み合わせたディスプレイには以下の様な未解決の問題がある。

【0013】表示内容の変更を行う際に必要な電圧（電位差）は、マイクロカプセルの大きさ（直径）に依存し、1V/ μ m程度とされる。一般的なマイクロカプセルの直径は数十ミクロンであり、従って少なく見積もっ

ても10V程度が必要となる。ここで駆動電圧を10Vとし、液晶ディスプレイの代表的な駆動方法をEPDに応用する場合について考える。まず共通電極に印加する電圧を例えば10V一定とし、一方画素電極に印加する電圧を0V又は20Vとする。即ち、共通電極を画素電極に対して高電位にする時は、画素電極に印加する電圧を0V、反対に画素電極を共通電極に対して高電位にする時は、画素電極に印加する電圧を20Vとする。これにより表示内容の書き換えが可能となる。画素電極に印加する電圧は、画素電極に接続されているTFTによりスイッチングするが、実際にこの様な駆動を行おうとすると、駆動電圧が高すぎてTFTの信頼性確保が難しくなる。しかも前述の如く、20Vというのは少なく見積もった場合の値であり、30V以上を必要とする可能性が高い。この場合信頼性の確保は一層厳しくなる。

【0014】液晶ディスプレイの他の代表的な駆動としては、共通電極の電位も可変にする方法が知られており、通常コモン振りと呼ばれている。即ち、共通電極を画素電極に対して高電位にする時は、画素電極に印加する電圧を0V、共通電極に印加する電圧を10Vとする。反対に画素電極を共通電極に対して高電位にする時は、画素電極に印加する電圧を10V、共通電極に印加する電圧を0Vとする。これにより10Vでの表示内容の書き換えが可能となり、TFTの信頼性も向上する。

【0015】ただしこの方法には次の様な問題点がある。例えば、ある画素の表示内容を書き換える為に共通電極に10V、画素電極に0Vを印加すると仮定する。この時、他の表示内容を書き換えたい画素については、誤書き換えを防ぐ為に画素電極に10Vを印加しなければならない。ところが各画素電極への電圧印加は、各画素トランジスタが順次選択されて行われる為、共通電極へ電圧が印加されるタイミングと一致させることが出来ず遅れが生じる。これにより誤書き換えが発生する恐れがある。また仮に誤書き換えが生じる前に画素電極への電圧印加が成されたとしても、画素トランジスタのリークにより画素電極の電圧が徐々に低下して行く。これによっても誤書き換えの発生する可能性がある。

【0016】本発明は、駆動電圧を必要以上に高くせず、また誤書き換えを生じることのないアクティブマトリックス型EPDの駆動方法を提案するものであり、これにより信頼性の高いディスプレイを提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、表示内容の変更を行う際にそれまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去し、その後新たな表示内容の書き換えを行うことを特徴とする。具体的には、画素電極を全て同じ電位にした上で、共通電極と画素電極間に電圧を印加することにより、それまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去し、その後

新たな表示内容の書き換えを行うものである。この時、共通電極にはそれまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去する場合と、その後新たな表示内容の書き込みを行う場合とで異なる電圧を印加することにより、駆動電圧を低減することが可能となる。

【0018】また上記の発明において、薄膜トランジスタは移動度が高く、ドライバを内蔵し得ることから、低温プロセスpoly-Si TFTであることが望ましい。また、コストの低減をし得るという点では、薄膜トランジスタのチャネル部が少なくとも有機膜で形成されているTFTが望ましい。

【0019】更に上記の発明においては、新たな表示内容の書き込みを行う際、共通電極の電位の絶対値を画素電極の電位の絶対値より低く設定することを特徴とする。この方法を用いることにより、書き込み後、画素電極の電位を高い状態に保つ必要がなく誤書き込みの危険性を低減できる。

【0020】またこの方法では、全面消去を行う場合に印加する電圧が逆となる。即ち共通電極の電位の絶対値が画素電極の電位の絶対値より高く設定され、この全面消去時に表示される色が表示装置の基調色となる。前述の如く、その様な基調色を持つ表示装置は信頼性が優れており、望ましい表示装置であるといえる。

【0021】上記の目的を達成するために、本発明の電子機器は、上記のいずれかの表示装置を備えたことを特徴とする。このような電子機器とすることで、信頼性の高い表示装置を備えた優れた電子機器が得られる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づき説明する。本実施形態においては、本発明の電子機器の一例として、本発明の表示装置を備えた電子ブックについて説明する。図3は、本発明の電子機器の一例たる電子ブックの構成を示す斜視図である。図3において、符号31は、電子ブックを示している。電子ブック31は、ブック形状のフレーム32と、このフレーム32に開閉可能なカバー33とを有する。フレーム32には、その表面に表示面を露出させた状態で表示装置34が設けられ、さらに、操作部35が設けられている。フレーム32の内部には、コントローラ36、カウンタ37、及びメモリ38も内蔵されている(図4参照)。表示装置34は、本実施形態では、電子インクを薄膜素子に充填して形成した画素部39と、この画素部39と一体に備えられ且つ集積化された周辺回路40とを備える。周辺回路40には、デコーダ方式のスクャンドライバ及びデータドライバを備える。

【0023】図5～7に基づき、画素部39と一体にIC化されて表示装置34を成す周辺回路40を説明する。この周辺回路40は、図5に示す如く、画素部39の各データラインの両端に接続されたデータドライバ51、52と、画素部39の各スキャンラインの両端に接

続されたスキャンドライバ53、54とから成る。

【0024】データドライバ51、52の夫々は、図6に示す如く、9ビットデコーダ部61、レベルシフタ部62、バッファ及びANDゲートスイッチ部63、及びアナログサンプルホールドTFT部64を備える。デコーダ部61は3個のNANDゲート、1個のNORゲート、及び18本のアドレス信号ラインからなる。このデコーダ部61の出力端は8個のバッファに接続され、8本のデータラインに同時にアドレス信号を送る。このため、8個のアナログサンプルホールドTFTが同時に切り換えられ、8個のデータをホールドコンデンサに同時に転送させる。この構成はデータドライバ51、52の速度を低下させるのに適している。

【0025】一方、スキャンドライバ53、54の夫々は、図7に示す如く、10ビットデコーダ部71、インターレース交換回路部72、レベルシフタ部73、及び出力バッファ部74を備える。この構成は、2本のラインを同時にスキャンするモード及びノン・インターレーススキャンモードで図示されている。これらのスキャンモードでスキャンするには、インターレース交換回路部72で、制御信号A、B、Cを印加する構成を採る。このように2本のラインを同時にスキャンすることで、スキャンレートを上げることなく、垂直方向の解像度を高めることができる。1対のスキャンラインが同時に選択され、この組合せが2つの状態の間で交換される。

【0026】このように、データドライバ51、52及びスキャンドライバ53、54にデコーダ方式を用いているので、画素部39において、電子インク層115の表示データを更新したい画素のみを書き換えれば済むことになる。これにより、消費電力の低減を実現することが可能となる。

【0027】(データ更新動作) ここでデータの更新動作について説明する。いま共通電極113側を表示面とし、且つ白い帯電粒子215が負に帯電し黒い液体214に分散されていると仮定する。即ち、画素電極114に対し正の電圧を共通電極113に印加した時、マイクロカプセル212内の液体214の黒色が表示面に現れ、一方、共通電極113に対して正の電圧を画素電極114に印加したときには、帯電粒子215の色である白色が表示面に現れるものとする。

【0028】図4に示すコントローラ36は、図8に示す様なシーケンスで表示内容の書き込み処理を行う。最初にそれまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去する。具体的には、画素電極を全て同じ電位、例えば接地電位或いは V_{ss} にした上で、共通電極に正の電圧を印加する。これにより、表示領域全体が白色となりそれまで表示していた内容を消去することができる。従って、ここでは白色が表示装置の基調色となる。

【0029】次に、その後新たな表示内容の書き換えを行う。コントローラ36は、表示データの内容をメモリ

38から読み出し、これに沿って画素毎の書き込みを電子インク層115に行うように指令する。例えば、共通電極に接地電位或いは V_{ss} を印加した後、各画素をデコーダ方式のドライバ51～54を介して選択し、画素電極に書き込みを行なう。具体的には白色を表示させる時には、共通電極と同じ電圧(接地電位或いは V_{ss})を印加し、黒色を表示させる時には、共通電極に対して正の電圧を印加する。

【0030】その他の駆動方法として、消費電力の低減を図る為白色を表示させる画素については選択せず、黒色を表示させる画素についてのみ選択し、書き込みを行なっても良い。この方法は上記の様に、デコーダ方式のドライバ51～54を採用することで可能となる。さらに、この電子インクの採用によってコントラスト比の高い反射型表示装置を構成することができ、バックライトが不要な分、更に消費電力を減らすこともできる。

【0031】以上の処理は、新たな表示内容の書き換えを行う毎に実行される。電子インクを用いた表示装置は、メモリ性を有する特徴を生かし電子ブックなどに用いられるが、その様な用途にこの駆動方法は好適なものになる。

【0032】またこの発明において、薄膜トランジスタは移動度が高くドライバを内蔵し得ることから、低温プロセスpoly-Si TFTであることが望ましい。また、コストの低減をし得ると言う点では、薄膜トランジスタのチャネル部が少なくとも有機膜で形成されているTFTが望ましい。

【0033】なお、本発明の表示装置は、上述した実施形態に記載のものに限定されることはなく、さらに、種々の形態に変更することができる。

【0034】さらに別の形態は、上述の表示情報のモノクロ表現に代えて、カラー表現を可能にしたものである。これは、前述した図2に記載の薄膜素子に代わるものとして、例えば図9に示す薄膜素子を採用すればよい。具体的には、共通電極113及び画素電極114の間をバンク93で仕切り、電子インク層115をシアン色用の電子インク層115C、マゼンダ用の電子バンク層115M、及び黄色用の電子バンク層115Yを1組として、それらを適宜なパターンで画素部に配置した構成を採用して、各色の電子インク層の電圧印加状態を表示カラーパターンに沿って制御すればよい。

【0035】また、本発明の電子機器は、本発明の表示装置を備えたものであればよく、上述した実施形態に記載の電子ブックに限定されることはない。以下、本発明の表示装置を備えた電子機器の他の例のいくつかについて説明する。

<モバイル型コンピュータ> まず、上述した実施形態に係る表示装置を、モバイル型のパーソナルコンピュータに適用した例について説明する。図10は、このパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。図におい

て、パーソナルコンピュータ 1100 は、キーボード 1102 を備えた本体部 1104 と、上述した表示装置 100 を備えた表示ユニットとから構成されている。

【0036】＜携帯電話＞次に、上述した実施形態に係る表示装置を、携帯電話の表示部に適用した例について説明する。図 11 は、この携帯電話の構成を示す斜視図である。図において、携帯電話 1200 は、複数の操作ボタン 1202 のほか、受話口 1204、送話口 1206 とともに、上述した表示装置 100 を備えるものである。

【0037】＜デジタルスチルカメラ＞さらに、上述した実施形態に係る表示装置をファインダに用いたデジタルスチルカメラについて説明する。図 12 は、このデジタルスチルカメラの構成を示す斜視図であるが、外部機器との接続についても簡易的に示すものである。

【0038】通常のカメラは、被写体の光像によってフィルムを感光するのに対し、デジタルスチルカメラ 1300 は、被写体の光像を CCD (Charge Coupled Device) などの撮像素子により光電変換して撮像信号を生成するものである。ここで、デジタルスチルカメラ 1300 におけるケース 1302 の背面には、上述した表示装置 100 が設けられ、CCD による撮像信号に基づいて、表示を行う構成となっている。このため、表示装置 100 は、被写体を表示するファインダとして機能する。また、ケース 1302 の観察側（図においては裏面側）には、光学レンズや CCD などを含んだ受光ユニット 1304 が設けられている。

【0039】ここで、撮影者が表示装置 100 に表示された被写体像を確認して、シャッターボタン 1306 を押下すると、その時点における CCD の撮像信号が、回路基板 1308 のメモリに転送・格納される。また、このデジタルスチルカメラ 1300 にあっては、ケース 1302 の側面に、ビデオ信号出力端子 1312 と、データ通信の入出力端子 1314 とが設けられている。そして、図に示されるように、前者のビデオ信号出力端子 1312 にはテレビモニタ 1430 が、また、後者のデータ通信の入出力端子 1314 にはパーソナルコンピュータ 1430 が、それぞれ必要に応じて接続される。さらに、所定の操作によって、回路基板 1308 のメモリに格納された撮像信号が、テレビモニタ 1430 や、パーソナルコンピュータ 1440 に出力される構成となっている。

【0040】＜電子ペーパー＞次に、上述した実施形態に係る表示装置を、電子ペーパーの表示部に適用した例について説明する。図 13 は、この電子ペーパーの構成を示す斜視図である。図において、電子ペーパー 1400 は、紙と同様の質感および柔軟性を有するリライタブルシートからなる本体 1401 と、上述した表示装置 100 を備えた表示ユニットとから構成されている。また、図 14 は、電子ノートの構成を示す斜視図である。

図において、電子ノート 1402 は、図 13 に示した電子ペーパー 1400 が複数枚束ねられ、カバー 1403 に挟まれているものである。また、電子ノート 1402 は、カバー 1403 に表示データ入力手段を備えることにより、束ねられた状態で電子ペーパー 1400 の表示内容を変更することができる。

【0041】なお、電子機器としては、図 3 の電子ブック、図 10 のパーソナルコンピュータ、図 11 の携帯電話、図 12 のデジタルスチルカメラ、図 13 の電子ペーパーの他にも、液晶テレビや、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた機器等などが挙げられる。そして、これらの各種電子機器の表示部として、上述した表示装置が適用可能なのは言うまでもない。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、表示内容の変更を行う際にそれまで表示していた内容を表示領域全体に渡って消去し、その後新たな表示内容の書き換えを行うことにより、駆動電圧を必要以上に高くせず、また誤書き換えを生じることのないアクティブマトリックス型 EPD の駆動方法を提案するものであり、これにより信頼性の高いディスプレイを提供することが可能となる。

【0043】更に上記の発明においては、新たな表示内容の書き込みを行う際、共通電極の電位の絶対値を画素電極の電位の絶対値より低く設定することにより、書き込み後、画素電極の電位を高い状態に保つ必要がなく誤書き込みの危険性を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 表示装置の表示装置の画素部を形成する薄膜素子の部分的な断面図。

【図 2】 電子インク層の概念的構成及び電圧印加時の動作を説明する図。

【図 3】 本発明の電子機器の一例たる電子ブックの構成を示す斜視図である。

【図 4】 表示装置の電氣的ブロック構成を示す図。

【図 5】 表示装置の表示装置の概略構成を示すブロック図。

【図 6】 画素部の周辺回路としてのデコーダ方式のデータドライバの概略構成を示すブロック図。

【図 7】 画素部の周辺回路としてのデコーダ方式のスキンドライバの概略構成を示すブロック図。

【図 8】 コントローラによる表示内容の書き込み処理のシーケンスを説明する概略フローチャート。

【図 9】 薄膜素子の変形例に係るカラー用の薄膜構造を示す部分断面図。

【図 10】 本発明の電子機器の一例たるパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

【図11】 同電子機器の一例たる携帯電話の構成を示す斜視図である。

【図12】 同電子機器の一例たるデジタルスチルカメラの背面側の構成を示す斜視図である。

【図13】 同電子機器の一例たる電子ペーパーの構成を示す斜視図である。

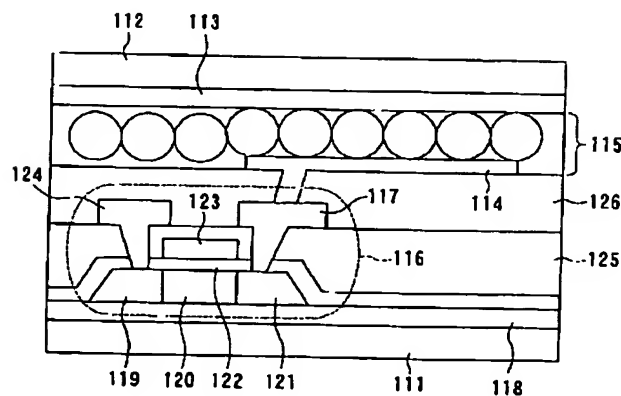
【図14】 同電子機器の一例たる電子ノートの構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

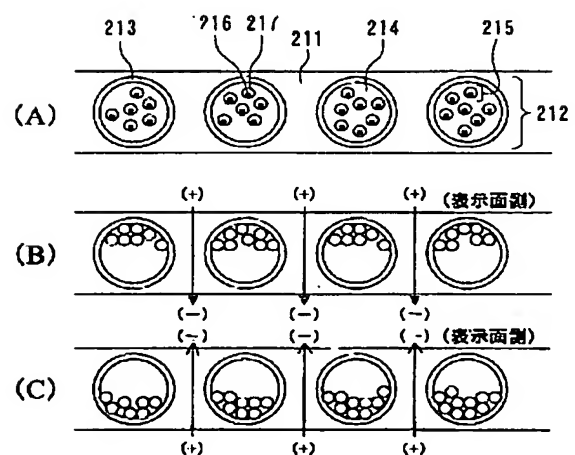
111 基板
112 対向基板
113 共通電極
114 画素電極
115 電子インク層
116 TFT
117 ドレイン電極
118 下地絶縁膜
119 ソース層
120 チャンネル
121 ドレイン層
122 ゲート絶縁膜
123 ゲート電極
124 ソース電極
125 絶縁膜
126 絶縁膜
211 光透過性を有する透明なバイнда
212 マイクロカプセル
213 カプセル本体

214 液体（溶媒）
215 帯電粒子
216 核
217 被覆層
31 表示装置
32 ブック形状のフレーム
33 カバー
34 表示装置
35 操作部
36 コントローラ
37 カウンタ
38 メモリ
39 画素部
40 周辺回路
51 データドライバ
52 データドライバ
53 スキャンドライバ
54 スキャンドライバ
61 9ビットデコーダ部
62 レベルシフト部
63 バッファ及びANDゲートスイッチ部
64 アナログサンプルホールドTFT部
71 10ビットデコーダ部
72 インターレース交換回路部
73 レベルシフト部
74 出力バッフ部
93 バンク

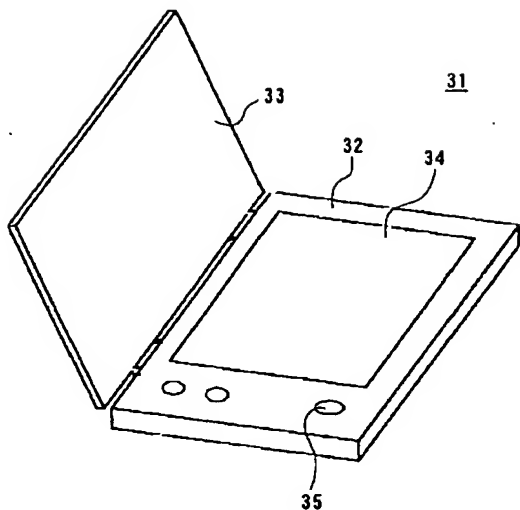
【図1】



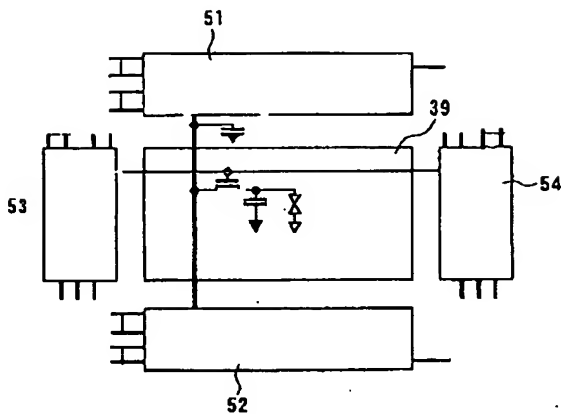
【図2】



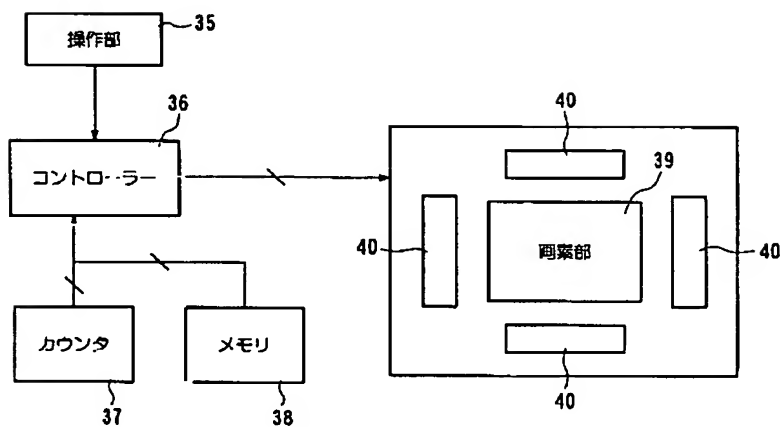
【図3】



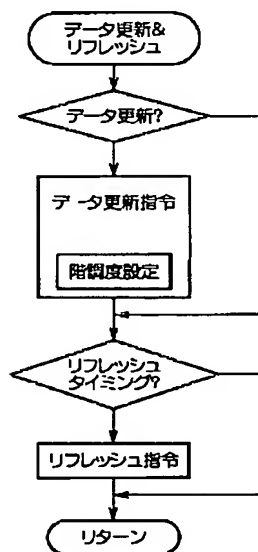
【図5】



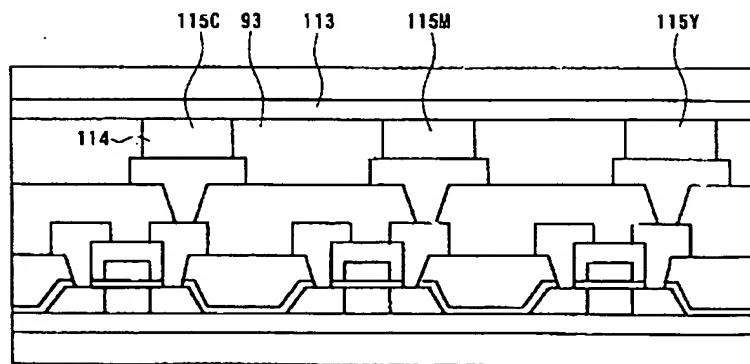
【図4】



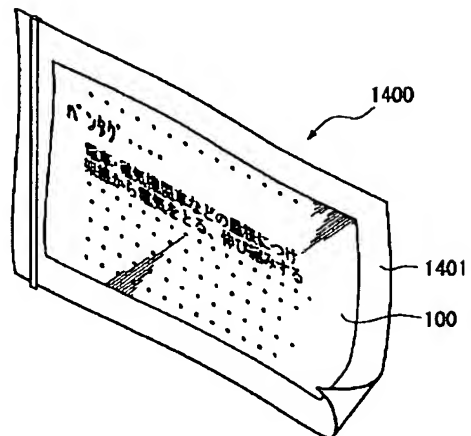
【図8】



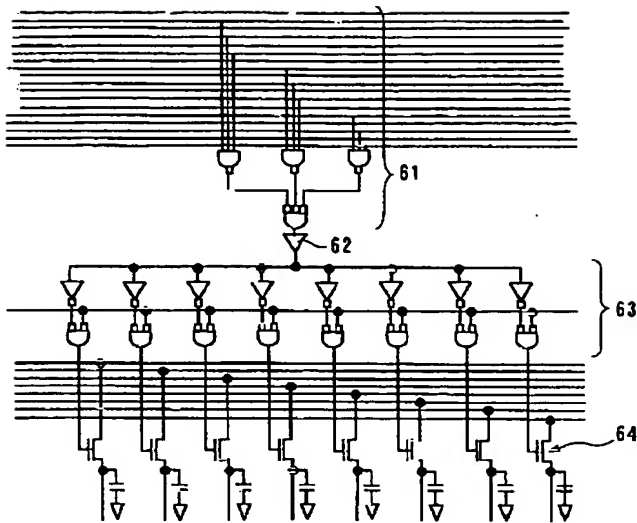
【図9】



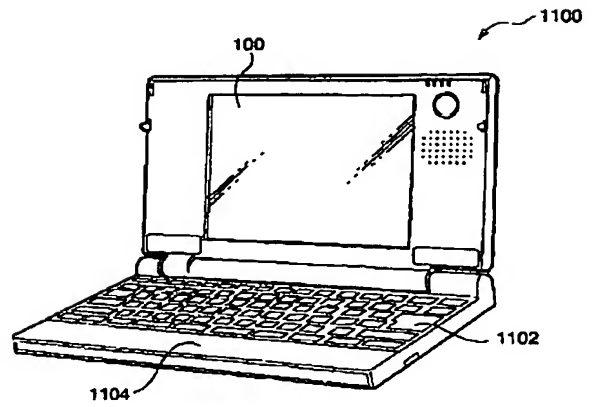
【図13】



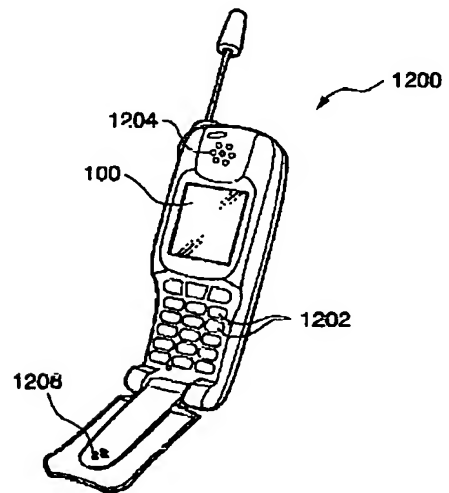
【図6】



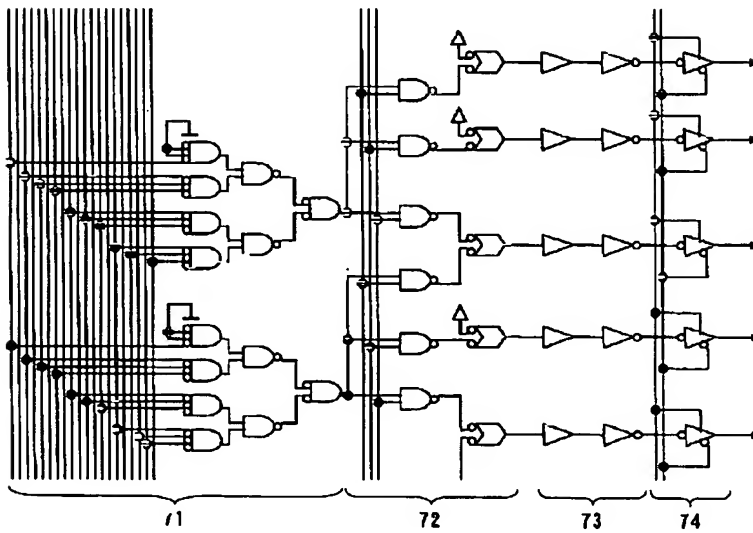
【図10】



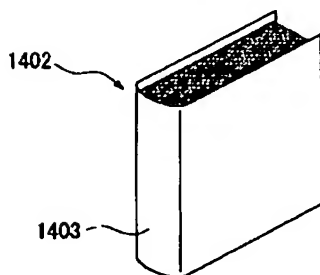
【図11】



【図7】



【図14】



【図12】

